

⑫ 公開特許公報(A)

平3-250979

⑮ Int. Cl.⁵H 04 N 5/225
5/232

識別記号

F
Z

庁内整理番号

8942-5C
8942-5C

⑬ 公開 平成3年(1991)11月8日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ビデオカメラ

⑯ 特 願 平2-48110

⑰ 出 願 平2(1990)2月28日

⑱ 発 明 者 柴 田 実 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

⑲ 発 明 者 吉 沢 弘 司 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

⑳ 発 明 者 足 助 務 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

㉑ 出 願 人 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

明 細 書

1. 発明の名称

ビデオカメラ

2. 特許請求の範囲

高解像度の撮像素子と、それに対応した高機能の光学系及び撮像処理回路とを備えたビデオカメラにおいて、

ビデオカメラの光学系及び各種撮像処理回路を個々に所定状態に設定及び調整する設定スイッチ群と、

この設定スイッチ群の設定及び調整に対応した信号が供給され、この信号に応じて前記ビデオカメラの光学系及び各種撮像処理回路を制御する制御回路と、

前記各種撮像処理回路で処理され、出力された映像信号を録画する録画装置と、

前記設定スイッチ群により設定及び調整された状態に従って撮影を行ない、かつ前記録画装置での録画を開始するように前記制御回路に指示するマニュアル録画スイッチと、

一定条件の撮影を実行する光学系及び各種撮像処理回路の設定及び調整状態が記憶された記憶手段と、

前記設定スイッチ群による設定状態にかかわらず、前記ビデオカメラの光学系及び各種撮像処理回路を前記記憶手段に記憶された設定及び調整状態に従って、撮影を行ない、かつ前記録画装置での録画を開始するように前記制御回路に指示するオート録画スイッチとを備えたことを特徴とするビデオカメラ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ビデオカメラに係り、特に業務用ビデオカメラのように高解像度の撮像素子(撮像管、固体撮像素子)と、それに対応した高機能のレンズなどの光学系及び高機能の増幅器等の撮像処理回路を備え、更に、撮影前に行なう設定項目や調整項目が多数あるビデオカメラに関するものである。

(従来の技術)

従来より、業務用等の高解像度の撮像素子（撮像管、固体撮像素子）と、それに対応した高機能のレンズなどの光学系及び高機能の増幅器等の撮像処理回路を備えたビデオカメラにおいては、撮影の状況や撮影したい映像の内容等を勘案して、カメラマンは、撮影前に、調整用カラーバー信号入力と通常カメラ入力との切換、アイリス検出エリア設定、色温度フィルタ設定、シャッタ速度設定等のカメラのモード設定や、ゲイン等の調整を行った後、録画スイッチを押すことにより、ビデオカメラによる撮影を行なうと共に、ビデオカメラに接続されたビデオテープ記録装置（VTR）による録画を開始している。

そして、近年、より高解像度の映像を得るために、設定項目や調整内容の数が増々多くなり、細かい設定ができる反面、操作が複雑化して設定や調整に時間のかかるものとなっている。

（発明が解決しようとする課題）

前述のように、業務用のビデオカメラにおいては撮影前の設定項目や調整内容が数多くある。こ

とにより、緊急撮影時などの撮影前に設定、調整のための十分な時間のない場合でも最適の映像ではないにしても、異和感がなく放送等にも十分に耐えられる録画映像の得られるビデオカメラを提供することを目的とする。

（課題を解決するための手段）

上記目的を達成するための手段として高解像度の撮像素子と、それに対応した高機能の光学系及び撮像処理回路とを備えたビデオカメラにおいて、ビデオカメラの光学系及び各種撮像処理回路を個々に所定状態に設定及び調整する設定スイッチ群と、この設定スイッチ群の設定及び調整に対応した信号が供給され、この信号に応じて前記ビデオカメラの光学系及び各種撮像処理回路を制御する制御回路と、前記各種撮像処理回路で処理され、出力された映像信号を録画する録画装置と、前記設定スイッチ群により設定及び調整された状態に従って撮影を行ない、かつ前記録画装置での録画を開始するように前記制御回路に指示するマニュアル録画スイッチと、一定条件の撮影を実行する

のため、撮影前に撮影条件に合った設定、調整のための十分な時間が必要である。

ところが、時間的に余裕があつて、最適値に設定、調整できるときは良いが、突発的な事故発生時等の緊急報道時など至急にビデオカメラによる撮影及び録画を開始しなければならないときには、設定、調整を行なう時間がなく、設定、調整を行なわないで撮影を行うと、録画された映像は、ホワイトバランスの悪いものになったり、絞りがおかしい等、極端に粗悪な映像となることが多く、ニュース放送等には不適当な映像となってしまう場合があるという課題があつた。

そこで、本発明は撮影前に設定スイッチ群によって設定した後、この設定状態で録画するための通常のマニュアル録画スイッチの他に、別の録画スイッチ（オート録画スイッチ）を設け、このオート録画スイッチが押された場合には、設定スイッチ群による設定状態にかかわらず、あらかじめ決められた一定条件の撮影を実行する設定及び調整状態にして、撮影及び録画するよう構成するこ

光学系及び各種撮像処理回路の設定及び調整状態が記憶された記憶手段と、前記設定スイッチ群による設定状態にかかわらず、前記ビデオカメラの光学系及び各種撮像処理回路を前記記憶手段に記憶された設定及び調整状態に従って、撮影を行ない、かつ前記録画装置での録画を開始するように前記制御回路に指示するオート録画スイッチとを備えたことを特徴とするビデオカメラを提供しようとするものである。

（実施例）

本発明のビデオカメラの一実施例を図面と共に説明する。

第1図は、本発明の一実施例を示すブロック図である。

同図において、1a～1gは、撮影前に、カメラの撮影状態を設定するための設定スイッチであり、本実施例では、アイリスの諸設定及び、オートモード／マニュアルモード切換を行うアイリススイッチ1a、色温度フィルタ切換スイッチ1b、シャッタ速度切換スイッチ1c、ホワイトバラン

オートモード／マニュアルモード切換スイッチ1d、ゲイン切換スイッチ1e、プロセス処理設定スイッチ1f、カラーバー／カメラ入力切換スイッチ1gがある場合を考える。なお、プロセス処理設定とは、白レベル圧縮設定（ニーレベル設定）、ガンマ補正、オートブラックレベル（ABL）、光学フレア、輪隔補正（コントラ）、黒レベル設定（マスターブラック）等を設定することである。

また、マニュアル録画スイッチ2は設定スイッチ1a～1gにて設定された状態（値）に従って撮影を行ない、かつ録画を開始するスイッチであり、オート録画スイッチ3は、設定スイッチ1a～1gの状態（値）に関係なく、あらかじめ決められた設定及び調整状態（一定条件の撮影を実行する設定及び調整状態）に従って、撮影を行ない、かつ録画を開始するスイッチである。

そして、上記設定スイッチ群1a～1gおよびマニュアル録画スイッチ2、オート録画スイッチ3はマイクロコンピュータ4に接続されており、

14の切換えのための情報をフィルタ設定回路7へ出力すると共に、赤色（R）信号と青色（B）信号の電圧制御型増幅回路（VCA）18、20を制御して、緑色（G）信号を基準としたホワイトバランスをとる回路である。また、ゲインコントロール回路10はVCA18～20の利得を切換え制御（例えば、0dB、6dB、12dB、ALC：自動利得制御）する回路であり、切換器24は、R、G、B信号毎の切換スイッチ24a、24b、24cを備え、マイクロコンピュータ4からの制御信号によりビデオプロセス処理回路21～23からのカメラ入力と、カラーバー信号発生回路11からのカラーバー信号（調整用基準信号）とを切換えて（例えば、カラーバー信号、ポジ映像信号、ネガ映像信号）、エンコーダ25へ出力するものである。

なお、14はレンズ12でとらえた映像（光学像）を赤色（R）用の映像素子15、緑色（G）用の映像素子16、青色（B）用の映像素子17へ分光するプリズムである。

このマイクロコンピュータ4は、それぞれ、オートアイリス回路6、フィルタ設定回路7、シャッタコントロール回路8、ホワイトバランス回路9、ゲインコントロール回路10、切換器24、ビデオテープ記録回路（VTR）5に接続され、それぞれの回路を制御している。

また、マイクロコンピュータ4は、一定条件の撮影を実行するあらかじめ決められた設定及び調整状態を記憶したメモリ4a（ROM）を備えている。

そして、オートアイリス回路6は、レンズ12に接続され、映像素子15～17への入射光量（絞り）の調整を行う回路であり、フィルタ設定回路7は、色温度切換フィルタ14に接続され、この色温度切換フィルタ14の色温度（例えば、3000K、4300K、5600K）を切換える回路である。

シャッタコントロール回路8は、映像素子（CCD）15、16、17のシャッタ速度を切換える回路であり、ホワイトバランス回路9は、フィルタ設定回路7に接続され、色温度切換フィルタ

また、エンコーダ25より出力される映像信号は、ビデオ信号出力端子26より外部へ出力されると共にビデオテープ記録装置（VTR）5に出力され、ここでビデオテープ（図示せず）に記録されることになる。

このような構成のビデオカメラにおいて、通常の撮影の場合には、まず撮影前に設定スイッチ群1a～1gにより諸設定を行い、マニュアル録画スイッチ2を押すことにより、設定スイッチ群1a～1gにより設定された状態（値）に従ってマイクロコンピュータ4は、レンズ（アイリス）や各回路等の光学系及び各種映像処理回路の動作を制御し、撮影が行なわれ、エンコーダ25から出力された映像信号がビデオテープ記録装置5で記録され、録画が開始される。

次に、撮影前に、設定スイッチ群1a～1gによる設定、調整を行う時間がない場合（緊急時の場合）に撮影を行うときのカメラ動作について、第2図に示すフローチャートも用いて説明する。

緊急時にオート録画スイッチ3を押すと（ステ

ステップ101)、設定スイッチ群1a~1gの設定状態を無視して、マイクロコンピュータ4はメモリ4aからあらかじめ決められた設定及び調整状態を読み出し、この設定及び調整状態に従ってレンズ(アイリス)や各回路等の光学系及び各種撮像処理回路の動作を制御する。

まず、切換器24をVCA21~23に接続し、エンコーダ25からの出力をカメラ側のポジ映像信号に切換える(ステップ102)。次に、ホワイトバランス回路9をオートモードにて制御し(ステップ103)、ゲインコントロール回路10もオート(ALC)モードにして制御する(ステップ104)。そして、アイリス検出エリア、アイリス応答スピード、アイリス制御レベルをそれぞれ上記メモリ4aから読み出した状態(値)に設定した上で(ステップ105)、アイリスをオートモードにする(ステップ106)。

次に、色温度切換フィルタ13をオートモードに設定し(ステップ107)、シャッタ速度を通常の速さに設定する(ステップ108)。

さらに、白レベル圧縮設定のオートモード、ガンマ補正のオートモード、オートブラック、光学フレアのオートモード、輪隔補正のオートモード、黒レベル設定のオートモード等のビデオプロセス処理回路21~23を設定した後(ステップ109)、撮影が行なわれ、エンコーダ25から出力された映像信号がビデオテープ記録回路5で記録され、録画が開始される(ステップ110)。

したがって、緊急時にオート録画スイッチ3を押すだけで、設定スイッチ群1a~1gがどのような設定、調整状態になっていても、失敗することなく、放送等にも十分に耐えられるような満足のいく録画映像を得ることができる。

(発明の効果)

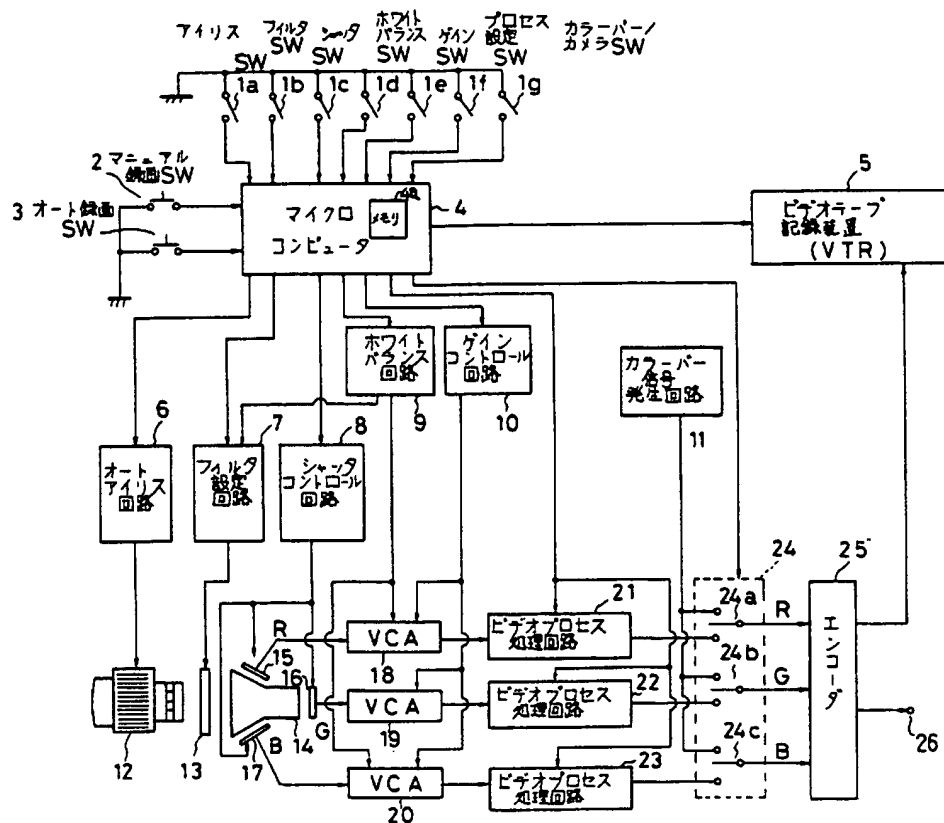
本発明のビデオカメラは、オート録画スイッチを設け、このオート録画スイッチが押されると、ビデオカメラの光学系及び各種撮像処理回路が一定条件の撮影を実行する設定及び調整状態にされ、この状態にされた上で撮影が行なわれ、かつ録画が開始されるようにしたので、緊急時の撮影等で

撮影前に撮影条件に合った設定、調整のための十分な時間がなくても、失敗することなく、放送等にも十分に耐えられる録画映像を得ることができるという効果がある。

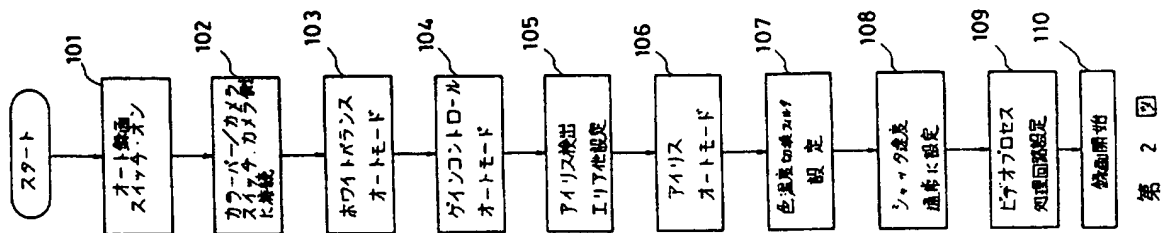
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のビデオカメラの一実施例を示すブロック図、第2図はオート録画スイッチが押されたときのビデオカメラの動作を示すフローチャートである。

- 1a~1g…設定スイッチ群、
- 2…マニュアル録画スイッチ、
- 3…オート録画スイッチ、
- 4…マイクロコンピュータ(制御回路)、
- 4a…メモリ(記憶手段)、
- 5…ビデオテープ記録装置(VTR)、
- 18~20…電圧制御型増幅回路(VCA)、
- 21, ~23…ビデオプロセス処理回路、
- 24…切換器、24a~24c…切換スイッチ、
- 25…エンコーダ。



第 1 圖



第二圖

Job : 229
Date: 2/15/2006
Time: 2:51:46 PM

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3250979号

(P3250979)

(45) 発行日 平成14年1月28日 (2002.1.28)

(24) 登録日 平成13年11月16日 (2001.11.16)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 2 M 3/155

識別記号

F I

H 0 2 M 3/155

W

P

U

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-346198

(22) 出願日 平成9年12月16日 (1997.12.16)

(65) 公開番号 特開平10-243642

(43) 公開日 平成10年9月11日 (1998.9.11)

審査請求日 平成12年2月21日 (2000.2.21)

(31) 優先権主張番号 特願平8-344850

(32) 優先日 平成8年12月25日 (1996.12.25)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 安田 博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(72) 発明者 玉岡 修二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

審査官 堀川 一郎

(56) 参考文献 特開 平7-115730 (J P, A)

特開 平10-4676 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スイッチング電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力電圧を降圧するための降圧型スイッチング回路と、

入力電圧を昇圧するための昇圧型スイッチング回路と、
前記降圧型、昇圧型スイッチング回路に接続され、エネルギーを蓄積し、放出する降圧用および昇圧用の2つのコイルまたは降圧用と昇圧用に共用する1つのコイルと、

前記降圧型、昇圧型スイッチング素子の出力を平滑するコンデンサと、

前記コンデンサの電圧を基準電圧と比較して増幅する増幅器と、

第1の三角波発生回路と、

該第1の三角波発生回路とは異なった電圧範囲の出力を持った第2の三角波発生回路と、

前記増幅器の出力と前記第1の三角波発生回路の出力との値の大小を比較する第1の比較器と、

前記増幅器の出力と前記第2の三角波発生装置の出力との値の大小を比較する第2の比較器とを備え、前記第2または第1の三角波発生回路は、前記第1または第2の三角波発生回路の出力を基に所定の電位に対して互いに反転された関係にある波形を合成するよう構成され、前記第1の比較器は前記降圧型スイッチング回路のオン・オフ動作を行い、前記第2の比較器は前記昇圧型スイッチング回路のオン・オフ動作を行うように構成されたことを特徴とするスイッチング電源装置。

【請求項2】 前記第1または第2の三角波発生回路は外部クロックに同期するように構成されたことを特徴とする請求項1記載のスイッチング電源装置。

【請求項3】 第1または第2の三角波発生回路に同期

したパルスが発生するパルス発生回路を有し、前記パルス発生回路の出力で昇圧型スイッチング回路にデューティ制限を加えるように構成したことを特徴とする請求項1記載のスイッチング電源装置。

【請求項4】 降圧型スイッチング回路は、電源側とコイルとの間に直列接続された第1トランジスタと、その第1トランジスタのコイル側とアースとの間に接続された第1ダイオードとにより構成されたことを特徴とする請求項1記載のスイッチング電源装置。

【請求項5】 昇圧型スイッチング回路は、コイルの負荷側とアースとの間に接続された第2トランジスタと、負荷側とコイルとの間に直列接続された第2ダイオードとにより構成されたことを特徴とする請求項1記載のスイッチング電源装置。

【請求項6】 降圧型スイッチング回路は、電源側とコイルとの間に直列接続された第1トランジスタと、その第1トランジスタのコイル側とアースとの間に接続された第3トランジスタとにより構成され、第1、第3トランジスタは、互いに逆のオン・オフ動作を行なうことを特徴とする請求項1記載のスイッチング電源装置。

【請求項7】 昇圧型スイッチング回路は、コイルの負荷側とアースとの間に接続された第2トランジスタと、負荷側とコイルとの間に直列接続された第4トランジスタとにより構成され、第2、第4トランジスタは、互いに逆のオン・オフ動作を行なうことを特徴とする請求項1記載のスイッチング電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電池を電源とする電子機器等に使われ、電池電圧より高いまたは低い出力電圧を得る昇降圧型スイッチング電源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電池を電源とする電子機器において、少ない電池本数で動作させるためと、電池寿命を伸ばすためにスイッチング電源装置が多く用いられている。以下図面を参照しながら、上述した従来のスイッチング電源装置の一例について説明する。従来のスイッチング電源装置の回路図である図8において、トランジスタQ51は比較器7から抵抗器R53を介して入力するパルスによってオン、オフ制御される。まずトランジスタQ51がオンになったときには、電池1からフライバックコイルL51の一次コイルL51aを通してトランジスタQ51に電流が流れ、このとき、平滑用コンデンサC3に蓄積されていた電荷がダイオードD51と抵抗器R51を通してコンデンサC51を充電し、つぎにQ51がオフになると、トランジスタQ51のコレクタ側の電圧はフライバックコイルL51のフライバックによって二次コイルL51b他端が上がり、C51の電圧が加わってさらに上昇した電圧で抵抗器R52を通してトランジスタQ52のベースに流れ込むため、トランジスタQ52はオンになって、トランジスタQ51がオン中にL51の一次コイルL51aに蓄積されたエネルギーはトランジスタQ52を通してコンデンサC3に蓄積される。ここでダイオードD51はコンデンサC51の電荷がコンデンサC3に逆流するのを防止して有効にトランジスタQ52のベースに流し込むためのダイオードであり、コンデンサC2はフライバックコイルL51に流れるリップル電流を吸収するためのコンデンサであり、コンデンサC52はトランジスタQ52の発振を防止するためのものである。

【0003】つぎにコンデンサC3の電圧すなわち電池使用の電子機器を動作させる負荷回路13に与える電圧は、抵抗器R1と可変抵抗器VR1と抵抗器R2の直列回路で分割され、基準電圧源3との差電圧が抵抗器R3とコンデンサC1で帰還された演算増幅器2で増幅される。コンデンサC1の目的は低域ゲインを大きくして定常偏差を小さくし、高域ゲインは抵抗器R3で制限して発振しないようにするためのものである。つぎに、演算増幅器2の出力は比較器7によって三角波発生回路51の出力である三角波と比較してパルス幅変調（以後PWMと略す。）され、抵抗器R53を通してトランジスタQ51を駆動する。

【0004】ここで、電池1の電圧がコンデンサC3の両端の負荷電圧がよりも低いときは、その電圧差に応じたデューティでトランジスタQ51がPWM駆動され、昇圧型スイッチング電源として動作し、電池1の電圧がコンデンサC3の両端の負荷電圧がよりも高いときはPWMデューティが小さくなり、コンデンサC51に蓄積される電荷が少なくなり、トランジスタQ52のベース電流が下がり、トランジスタQ52のコレクタとエミッタ間の電位差が開くことにより、電圧制御される。このほか、スイッチング電源装置は、特開平2-51357号明細書にも開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような従来のスイッチング電源装置は、電池1の電圧がコンデンサC3の両端の負荷電圧よりも高いときは、トランジスタQ52のコレクタとエミッタ間の電位差が開くことにより、電圧制御されるため、効率が悪いという問題点を有していた。

【0006】本発明は、上記従来の問題点を改善するためのもので、電池1の電圧がコンデンサC3の両端の負荷電圧よりも低くても、高くても、効率が低い昇降圧型スイッチング電源装置であって、かつ昇圧型スイッチング電源と降圧型スイッチング電源との切り換え時に電源が揺るがないスイッチング電源装置を提供することを目的としてなされたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため

に本発明の第1の観点によるスイッチング電源装置は、入力電圧を降圧するための降圧型スイッチング回路と、入力電圧を昇圧するための昇圧型スイッチング回路と、前記降圧型、昇圧型スイッチング回路に接続され、エネルギーを蓄積し、放出する降圧用および昇圧用の2つのコイルまたは降圧用と昇圧用に共用する1つのコイルと、前記降圧型、昇圧型スイッチング素子の出力を平滑するコンデンサと、前記コンデンサの電圧を基準電圧と比較して増幅する増幅器と、第1の三角波発生回路と、該第1の三角波発生回路とは異なった電圧範囲の出力を持った第2の三角波発生回路と、前記増幅器の出力と前記第1の三角波発生回路の出力との値の大小を比較する第1の比較器と、前記増幅器の出力と前記第2の三角波発生装置の出力との値の大小を比較する第2の比較器とを備え、前記第2または第1の三角波発生回路は、前記第1または第2の三角波発生回路の出力を基に所定の電位に対して互いに反転された関係にある波形を合成するよう構成され、前記第1の比較器は前記降圧型スイッチング回路のオン・オフ動作を行い、前記第2の比較器は前記昇圧型スイッチング回路のオン・オフ動作を行うように構成されたことを特徴とするスイッチング電源装置である。

【0008】

【0009】第2の観点によるスイッチング電源装置は、前記第1または第2の三角波発生回路は外部クロックに同期するように構成されたことを特徴とする第1の観点に基づくスイッチング電源装置である。

【0010】

【0011】第3の観点によるスイッチング電源装置は、第1または第2の三角波発生回路に同期したパルスを発生するパルス発生回路を有し、前記パルス発生回路の出力で昇圧型スイッチング回路にデューティ制限を加えるように構成したことを特徴とする第1の観点に基づくスイッチング電源装置である。

【0012】第4の観点によるスイッチング電源装置は、降圧型スイッチング回路は、電源側とコイルとの間に直列接続された第1トランジスタと、その第1トランジスタのコイル側とアースとの間に接続された第1ダイオードとにより構成されたことを特徴とする第1の観点に基づくスイッチング電源装置である。

【0013】第5の観点によるスイッチング電源装置は、昇圧型スイッチング回路は、コイルの負荷側とアースとの間に接続された第2トランジスタと、負荷側とコイルとの間に直列接続された第2ダイオードとにより構成されたことを特徴とする第1の観点に基づくスイッチング電源装置である。

【0014】第6の観点によるスイッチング電源装置は、降圧型スイッチング回路は、電源側とコイルとの間に直列接続された第1トランジスタと、その第1トランジスタのコイル側とアースとの間に接続された第3トランジスタとにより構成され、第1、第3トランジスタは、互いに逆のオン・オフ動作を行なうことを特徴とする第1の観点に基づくスイッチング電源装置である。

【0015】第7の観点によるスイッチング電源装置は、昇圧型スイッチング回路は、コイルの負荷側とアースとの間に接続された第2トランジスタと、負荷側とコイルとの間に直列接続された第4トランジスタとにより構成され、第2、第4トランジスタは、互いに逆のオン・オフ動作を行なうことを特徴とする第1の観点に基づくスイッチング電源装置である。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施形態のスイッチング電源装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明にかかる第1の実施形態のスイッチング電源装置のブロック図、図2は第1の三角波発生回路8および第2の三角波発生回路9のブロック図である。

【0017】図1において、電解コンデンサC2を並列接続した電池1の正電圧は第1のスイッチング素子であるNチャンネルMOSトランジスタQ1のドレインに接続され、そのソースはアノードを接地したダイオードD1のカソードとコイルL1の一端とに接続され、コイルL1の他端は電池使用の電子機器を動作させる負荷回路13に並列に接続した電解コンデンサC3の正端子に接続されている。また電池1の正端子はコイルL2、ダイオードD2を介して同じくコンデンサC3の正端子に接続され、コイルL2とダイオードD2のアノードとの接続点からは第2のスイッチング素子を構成しているNチャンネルMOSトランジスタQ2のドレインに接続され、そのソースは接地されている。

【0018】トランジスタQ1、コイルL1、ダイオードD1は降圧型スイッチング電源（ダウンコンバータ）DCを構成し、トランジスタQ2、コイルL2、ダイオードD2は昇圧型スイッチング電源（アップコンバータ）UCを構成する。後で説明するように、トランジスタQ2がオフのときは、トランジスタQ1にパルス信号S8（図3(g)）が送られ、降圧型スイッチング電源DCが駆動され、電池1からの電流がコイルL1に蓄積され、コンデンサC3で平滑化され、負荷回路13に加えられる。降圧型スイッチング電源DCが駆動されるのは、電池1の電圧V_oが、負荷回路13に加わる電圧V_Lより高いときである。

【0019】また、トランジスタQ1がオフのときは、トランジスタQ2にパルス信号S4（図3(c)）が送られ、昇圧型スイッチング電源UCが駆動され、電池1からの電流がコイルL2に蓄積され、コンデンサC3で平滑化され、負荷回路13に加えられる。昇圧型スイッチング電源UCが駆動されるのは、電池1の電圧V_oが、負荷回路13に加わる電圧V_Lより低いときである。

【0020】電解コンデンサC3には並列に抵抗器R

1、可変抵抗器VR1および抵抗器R2の直列回路が接続され、可変抵抗器VR1の可変端子は出力端子と

(一) 入力端子との間にコンデンサC1と抵抗器R3の直列回路を接続し、(+) 入力端子には基準電圧源3の

(+) 端子に接続されている。演算増幅器2の出力は3分岐し、その1は第1の三角波発生回路8の出力S1を

(一) 入力端子に入力した第1の比較器6の(+) 入力端子に接続され、その2は第2の三角波発生回路9の出力S2を(一) 入力端子に入力した第2の比較器7の

(+) 入力端子に接続され、その3は基準電圧源5を

(+) 入力端子に接続した比較器4の(一) 入力端子に接続されている。比較器4の出力は第1の比較器6の出力とともにANDゲート11に入力されANDゲート11の出力は第1のスイッチング素子のトランジスタQ1のゲートに接続されている。第1の三角波発生回路8は、トリガー信号によりパルス信号S6が出力されるパルス発生回路10を有し、パルス信号S6は、第2の比較器7の出力と共にANDゲート12に入力されANDゲート12の出力は第2のスイッチング素子のトランジスタQ2のゲートに接続されている。

【0021】第1の三角波発生回路8からは、後で詳述するように図3(a)に示す三角波S1が出力される。第2の三角波発生回路9からは、図3(a)に示す三角波S2が出力される。三角波S1、S2は、電圧E2で上下に線対称の波形となっている。いま、電池電圧Voが負荷電圧VLより高い場合について説明する。まず、負荷電圧VLが上がり、R1、VR1、R2で抵抗分割された電圧が基準電圧源3の電圧より上がった場合、演算増幅器2の出力E5(図3(a))は低くなる。従って、比較器6の(+) 入力端子の電圧も低くなり、比較器6からは、三角波S1との比較により得られるパルス信号S8のパルス幅がより細くなって出力される。パルス信号S8のパルス幅が細くなることにより、トランジスタQ1がオンされる期間が短くなり、電池1からの電流供給も少なくなり、負荷電圧VLを低くするように作用する。次に、負荷電圧VLが下がり、R1、VR1、R2で抵抗分割された電圧が基準電圧源3の電圧より下がった場合、演算増幅器2の出力E5(図3(a))はE2より低い範囲で高くなる。従って、比較器6の(+) 入力端子の電圧も高くなり、比較器6からは、三角波S1との比較により得られるパルス信号S8のパルス幅がより太くなって出力される。パルス信号S8のパルス幅が太くなることにより、トランジスタQ1がオンされる期間が長くなり、電池1からの電流の供給も多くなり、負荷電圧を高くするように作用し、このような負帰還作用で負荷電圧VLは一定電圧に保たれる。この時は、比較器7の(+) 入力端子にはE5が加わっている一方、

(一) 入力端子には、三角波S2が加わっており、常にE5<S2であるので、比較器7からは、Lレベル信号が出力され、トランジスタQ2は、オフ状態に保たれ

る。

【0022】他方、電池電圧Voが負荷電圧VLより低い場合について説明する。まず、負荷電圧VLが下がり、R1、VR1、R2で抵抗分割された電圧が基準電圧源3の電圧より下がった場合、演算増幅器2の出力E4(図3(a))は高くなる。従って、比較器7の

(+) 入力端子の電圧も高くなり、比較器7からは、三角波S2との比較により得られるパルス信号S4のパルス幅がより太くなって出力される。パルス信号S4のパルス幅が太くなることにより、トランジスタQ2がオンされる期間が長くなり、電池1からの電流の供給も多くなり、負荷電圧VLを高くするように作用する。次に、負荷電圧VLが上がり、R1、VR1、R2で抵抗分割された電圧が基準電圧源3の電圧より上がった場合、演算増幅器2の出力E4(図3(a))はE2より高い範囲で低くなる。従って、比較器7の(+) 入力端子の電圧も低くなり、比較器7からは、三角波S2との比較により得られるパルス信号S4のパルス幅がより細くなって出力される。パルス信号S4のパルス幅が細くなることにより、トランジスタQ2がオンされる期間が短くなり、電池1からの電流の供給も少なくなり、負荷電圧VLを低くするように作用し、このような負帰還作用で負荷電圧VLは一定電圧に保たれる。この時は、比較器4の(一) 入力端子はE4が加わっている一方、(+) 入力端子には、基準電圧源5からE2が加わっており、常にE4>E2であるので、比較器4からは、Lレベル信号が出力され、トランジスタQ1は、オフ状態に保たれる。

【0023】図2において、電流源31には抵抗器R31とR32とが直列にグランドとの間に接続され、抵抗器R32にはトランジスタ等で構成されたスイッチ35が並列に接続されている。外部同期クロックScを入力する立ち上がりエッジ検出回路38の出力はANDゲート36、37にそれぞれ入力されている。電流源31と抵抗器R31との接続点は比較器34の(一) 端子に接続され、比較器34の出力は3分岐しその1は直列に接続された電流源32、33のうちコンデンサC31と並列に接続された電流源33のオン・オフを制御し、電流源32、33の接続点は比較器34の(+) 入力端子に接続される。比較器34の出力のその2はAND回路36の入力に入力され、ANDゲート36の出力によってスイッチ35が制御され、比較器34の出力のその3は立ち上がり検出回路39を介してパルス信号S6を発生するAND回路37の一方の入力に接続されている。電流源32と33の接続点からはバッファ40を介して第1の三角波発生回路8の出力S1を発生し、またバッファ40の出力は、出力端子と(一) 入力端子間に抵抗器R34を接続し(+) 入力端子に基準電圧源42を接続した第2の三角波発生回路9の(一) 入力端子に抵抗器R33を介して接続されている。抵抗器R33とR34と

は同一の値とする。基準電圧源42の電圧値は（電流源31の電流値）×（R31+R32）の電圧とほぼ等しく設定しておく。立ち上がりエッジ検出回路39とANDゲート37は、パルス発生回路10を構成する。

【0024】次に、図2を用いて第1の三角波発生回路8および第2の三角波発生回路9の動作を説明する。立ち上がりエッジ検出回路38は、通常Hレベルで、外部クロックScの立ち上がりエッジがあった時、一定時間Lレベルを発生する回路となっている。同様に、立ち上がりエッジ検出回路39は、通常Hレベルで、比較器34からの信号の立ち上がりエッジがあった時、一定時間Lレベルを発生する回路となっている。

【0025】三角波S1は、コンデンサC31の正方向充電、逆方向充電の繰り返しにより生成される。比較器34の出力がLレベルのときは、電流源33がオフになっており、電流源32からの電流によりコンデンサC31は正方向充電され、徐々に電圧が上昇する。このとき、ANDゲート36の出力はLレベルであるため、スイッチ35はオフになっており、比較器34の（－）入力端子には（電流源31の電流値）×（R31+R32）の電圧E2が加わっている。コンデンサC31の電圧は比較器34の（＋）入力端子に入力されており、

（－）入力端子のレベルである（電流源31の電流値）×（R31+R32）の電圧E2を越すと、比較器34の出力がHレベルとなる。ここで、外部クロックScの立ち上がりエッジがなければ、立ち上がりエッジ検出回路38の出力はHレベルなので、ANDゲート36の出力もHレベルとなって、スイッチ35がオンになり、比較器34の（－）入力端子には（電流源31の電流値）×（R31）の電圧E1が加わる。更に、比較器34の出力がHレベルになり、よって電流源32の電流値より大きな電流値を発生する電流源33がオンになるためコンデンサC31は逆方向充電され、コンデンサC31の電圧は徐々に下がる。

【0026】比較器34の（－）入力端子のレベルである（電流源31の電流値）×（R31）の電圧E1より下がると、比較器34の出力がLレベルになり、電流源33がオフとなるため、再びコンデンサC31は、電流源32からの電流により正方向充電される。この動作を繰り返すことにより、三角波を発生させ、コンデンサC31の端子電圧変化と同じ波形が、バッファ40を通して、第1の三角波発生回路8の出力S1として出力される。

【0027】また、バッファ40の出力は、（電流源31の電流値）×（R31+R32）の電圧とほぼ等しい基準電圧源42の電圧E2を基準として、演算増幅器41と、それぞれ同一の抵抗値を有するR33とR34とで対称に反転した波形が、第2の三角波発生回路9の出力S2として出力される。

【0028】また、比較器34がLレベルからHレベル

に変化したときに、立ち上がりエッジ検出回路39が信号を発生し、ANDゲート37を通して、パルス発生回路10のパルス信号S6が発せられる。

【0029】また、比較器34の出力がHレベルのときに、外部同期クロックScが立ち上がると、立ち上がりエッジ検出回路38からLレベルのパルスが発せられて、ANDゲート36を通してスイッチ35をオフさせるため、比較器34の（－）入力端子電圧が上がり、比較器34の出力は反転して、Lレベルになるため、外部同期クロックScに同期した三角波となる。

【0030】つぎに図1のスイッチング電源装置のブロック図について、以下その動作を説明する。まず、電池1の電圧Voが第1および第2のスイッチング素子の出力を平滑するためのコンデンサC3の両端の負荷電圧VLよりも高いとき、降圧型スイッチング電源DCが駆動し、降圧型スイッチング電源として動作する。この動作において、トランジスタQ1がオンになると、電池1から電流がトランジスタQ1、コイルL1を通してコンデンサC3に流れ込み、コイルL1には磁気エネルギーが蓄積される。この時電池1からの電流はダイオードD1には流れない。つぎに、Q1がオフになると、コイルL1に蓄積されたエネルギーが放出されることによって、電流はグランドからダイオードD1、コイルL1を通してコンデンサC3に流れる。これにより、コンデンサC3に蓄積された電荷、すなわち両端電圧、を減少させる。コンデンサC3の電圧は抵抗器R1と抵抗器R2および可変抵抗器VR1で分割され、分割された電圧と基準電圧源3との差電圧が抵抗器R3とコンデンサC1とで帰還された演算増幅器2で増幅される。コンデンサC1の目的は低域ゲインを大きくして定常偏差を小さくし、高域ゲインは抵抗器R3の値で制限されて発振しないようにするためのものである。

【0031】つぎに、演算増幅器2の出力E5は、第1の比較器6によって第1の三角波発生回路8の出力である三角波S1と比較され、比較器6からパルス信号S8が出力される。このパルス信号S8は、ANDゲート11を通してトランジスタQ1をPWM駆動する。ここで、ANDゲート11は、電池1の電圧よりも高く昇圧された電圧で駆動されており、HレベルのときにはトランジスタQ1をオンさせるに十分な高さの電圧が供給される。これによって、電池1の電圧と負荷回路13の電圧差に応じたデューティでトランジスタQ1がPWM駆動され、降圧型スイッチング電源を構成する。

【0032】つぎに、電池1の電圧VoがコンデンサC3の両端の負荷電圧VLよりも低いときは、トランジスタQ2がオンになると、電池1からコイルL2を通してトランジスタQ2に電流が流れ、コイルL2に磁気エネルギーが蓄積される。このときコンデンサC3に蓄積された電荷は、ダイオードD2によって逆流されるのを防止され、放電されることはない。つぎにトランジスタ

Q2がオフになると、トランジスタQ2のドレイン電圧はコイルL2のフライバックによって上がり、トランジスタQ2のオン中にコイルL2に蓄積されたエネルギーはダイオードD2を通してコンデンサC3に流れ込み、コンデンサC3は充電される。コンデンサC3の電圧は抵抗器R1と抵抗器R2および可変抵抗器VR1で分割され、基準電圧源3との差電圧が抵抗器R2とコンデンサC1で帰還された演算増幅器2で増幅される。つぎに、演算増幅器2の出力E4は比較器7によって第2の三角波発生回路9の出力である三角波S2と比較され、比較器7からパルス信号S4が出力される。このパルス信号S4は、ANDゲート12を通してトランジスタQ2を駆動する。

【0033】ANDゲート12は、更にパルス発生回路10で発生した、一定幅の区間がLレベルのパルス信号S6が入力され、三角波S2のピーク点で強制的にトランジスタQ2をオフにする。これにより電圧E4が電圧E3を超え、トランジスタQ2がオンし続けてL2に大電流が流れるのを防止するデューティ制限を行う。

【0034】以上により、電池1の電圧と負荷回路13の電圧との差に応じたデューティでトランジスタQ2がPWM駆動され、昇圧型スイッチング電源を構成する。また、このとき、演算増幅器2の出力は比較器4で基準電圧源5と比較され、基準電圧源5より高くなっているため、比較器4はLレベルを出力し、比較器6の出力をANDゲート11で止めてトランジスタQ1をオフにさせる。

【0035】図3は装置各部の波形図である。図3

(a)において、S1は第1の三角波発生回路8の出力波形、S2は第2の三角波発生回路9の出力波形であり、波形S1とS2において破線は外部同期クロックScが入力されないときの波形で、実線は外部同期クロックScが入力されたときの波形である。図3(b)は外部同期クロックScの波形である。また、E1とE2は第1の三角波発生回路8の出力を反転させる閾値電圧レベルで、E1は(電流源31の電流値)×(R31)で表される電圧値で、E2は(電流源31の電流値)×(R31+R32)で表される電圧値であり、外部クロックが入力されないときはこの間で三角波が発生する。第2の三角波発生回路9の出力は、S1の第1の三角波発生回路8の出力波形を、E2の電圧とほぼ同じ電圧値を有する基準電圧源42の電圧値を対称軸として対称に発生するように構成されており、外部クロックが入力されないときは電圧E2とE3との間で三角波が発生する。図3(b)の外部クロックScが入力されたときは、第1の三角波発生回路8は、その立ち上がりエッジでE1のレベル側の三角波が反転し、実線のような波形となり、第2の三角波発生回路9は電圧E2を対称軸とした対称波形なので、やはり図の実線の波形となる。

【0036】また、図3(c)、(d)は昇圧型スイ

チング電源動作時の波形で、図3(c)は比較器7の出力波形、図3(d)は比較器6の出力波形である。図3(e)はパルス発生回路10の出力波形である。演算増幅器2の出力レベルは、E2の電圧値より高いE4の位置にあり、S2の三角波と交差しており、三角波S2のほうがE4のレベルより低いときは、比較器7の出力はHレベルとなり、図3(c)の波形を出力する。S1の三角波は、電圧E4のレベルより常に低いので、比較器6の出力は図3(d)のように常にHレベルとなる。また、立ち上がりエッジ検出回路39の出力と、立ち上がりエッジ検出回路38の出力がANDゲート37を通してパルス発生回路10に入力されているので、ANDゲート37の出力S6は、図3(e)のように通常はHレベルで、立ち上がりエッジ検出回路38または39のいずれかでエッジが検出されたときに一定時間Lレベルの信号となる。このとき、比較器4の出力はE2の電圧値と同じ電圧値を有する基準電圧源5と比較され、Lレベルが出力されるのでANDゲート11を通してLレベルがQ1に入力されて、Q1はオフになっており、図3(c)と(e)をANDゲート12でANDした信号がトランジスタQ2に入力され、電池1の電圧が昇圧される。

【0037】また、図3(f)、(g)は降圧型スイッチング電源動作時の波形で、(f)は比較器7の出力波形、(g)は比較器6の出力波形であり、演算増幅器2の出力レベルは、電圧値E2より低いE5の位置にあり、S2の三角波は、E5のレベルより常に高いので、比較器7の出力は図3(f)のように常にLレベルとなり、Q2はオフになって、昇圧回路は停止し、S1の三角波と交差しており、S1のほうがE5のレベルより低いときは、比較器6の出力はHレベルとなり、図3

(g)の波形を出力し、また比較器4の出力は基準電圧源5の電圧のほうが高いのでHレベルとなるためANDゲート11は図3(g)と同じ信号が出力され、ANDゲート11は電池1の電圧よりも高く昇圧された電圧で駆動されているため、トランジスタQ1にHレベル時は高い電圧が供給され、H区間の間オンになって、PWM駆動される。

【0038】以上のように本実施形態によれば、電池1の電圧が負荷電圧よりも低い昇圧型動作にも電池1の電圧が負荷電圧よりも高い降圧型動作にも可変抵抗器VR1を加変することによって自在に容易に出力電圧を調整することが可能で、いずれの場合にも高効率で、かつ、R3とC1で帰還されたフィルター特性を持つ増幅器2を昇圧型スイッチング電源と降圧型スイッチング電源とで兼用し、2つの三角波のレベルの範囲で動作するので、昇圧型スイッチング電源と降圧型スイッチング電源との切り換え時に電圧の揺れがないようなスイッチング電源を構成できることとなる。

【0039】つぎに、本発明の第2の実施形態について

説明する。図4は本発明の第2の実施形態のスイッチング電源装置の回路図である。図4に示すように、1個のコイルL21を用いて、降圧型スイッチング電源用、昇圧型スイッチング電源用のコイルを共用している。すなわち、コイルL1に代えてコイルL21を配置しL21の後に第2のスイッチング素子のトランジスタQ2とダイオードD2を接続したことと、比較器4、基準電圧源5、ANDゲート11がない以外は図1の第1の実施形態と同じ構成である。なお、降圧型スイッチング電源DCは、トランジスタQ1、ダイオードD1、コイルL21で構成され、昇圧型スイッチング電源UCは、トランジスタQ2、ダイオードD2、コイルL21で構成される。

【0040】いま、電池電圧V_oが負荷電圧V_Lより高い場合について説明する。まず、負荷電圧V_Lが上が

り、R1、VR1、R2で抵抗分割された電圧が基準電圧源3の電圧より上がった場合、演算増幅器2の出力E5（図3（a））は低くなる。従って、比較器6の（+）入力端子の電圧も低くなり、比較器6からは、三角波S1との比較により得られるパルス信号S8のパルス幅がより細くなって出力される。パルス信号S8のパルス幅が細くなることにより、トランジスタQ1がオンされる期間が短くなり、電池1からの電流供給も少なくなり、負荷電圧V_Lを低くするように作用する。次に、負荷電圧V_Lが下がり、R1、VR1、R2で抵抗分割された電圧が基準電圧源3の電圧より下がった場合、演算増幅器2の出力E5（図3（a））はE2より低い範囲で高くなる。従って、比較器6の（+）入力端子の電圧も高くなり、比較器6からは、三角波S1との比較により得られるパルス信号S8のパルス幅がより太くなって出力される。パルス信号S8のパルス幅が太くなることにより、トランジスタQ1がオンされる期間が長くなり、電池1からの電流の供給も多くなり、負荷電圧V_Lを高くするように作用し、このような負帰還作用で負荷電圧V_Lは一定電圧に保たれる。この時は、比較器7の

（+）入力端子はE5が加わっている一方、（-）入力端子には、三角波S2が加わっており、常にE5<S2であるので、比較器7からは、Lレベル信号が出力され、トランジスタQ2は、オフ状態に保たれる。

【0041】他方、電池電圧V_oが負荷電圧V_Lより低い場合について説明する。まず、負荷電圧V_Lが下がり、R1、VR1、R2で抵抗分割された電圧が基準電圧源3の電圧より下がった場合、演算増幅器2の出力E4（図3（a））は高くなる。従って、比較器7の（+）入力端子の電圧も高くなり、比較器7からは、三角波S2との比較により得られるパルス信号S4のパルス幅がより太くなって出力される。パルス信号S4のパルス幅が太くなることにより、トランジスタQ2がオンされる期間が長くなり、電池1からの電流の供給も多くなり、負荷電圧V_Lを高くするように作用する。次に、負荷電

圧V_Lが上が

り、R1、VR1、R2で抵抗分割された電圧が基準電圧源3の電圧より上がった場合、演算増幅器2の出力E4（図3（a））はE2より高い範囲で低くなる。従って、比較器7の（+）入力端子の電圧も低くなり、比較器7からは、三角波S2との比較により得られるパルス信号S4のパルス幅がより細くなって出力される。パルス信号S4のパルス幅が細くなることにより、トランジスタQ2がオンされる期間が短くなり、電池1からの電流の供給も少なくなり、負荷電圧V_Lを低くするように作用し、このような負帰還作用で負荷電圧V_Lは一定電圧に保たれる。この時は、比較器6の

（+）入力端子はE4が加わっている一方、（-）入力端子には、三角波S1が加わっており、常にE4>E2であるので、比較器6からは、Hレベル信号が出力され、トランジスタQ1は、オン状態に保たれる。

【0042】すなわち、第2の実施形態の特徴は、演算増幅器2の出力レベルが、図3のE4のレベルのとき、比較器6の出力はHレベル（電池1の電圧よりも高く昇圧された電圧）なので、トランジスタQ1はオン状態に保たれ、トランジスタQ2がPWM駆動されている間も、コイルL21に電流を流し続けている。第2の実施形態は昇圧電源動作時も、直列にトランジスタQ1が入るため、その内部抵抗で効率が少し落ちるが、第1の実施例よりも少ない部品点数で実現できる。本実施形態においても第1の三角波発生回路8および第2の三角波発生回路9には図2に示すものを適用することができる。

【0043】次に、第3の実施形態について説明する。図5は本発明の第3の実施形態におけるスイッチング電源装置の回路図である。図5においては、図4のダイオードD1の代わりにNチャンネルMOSトランジスタQ3を使用し、このトランジスタQ3を駆動するインバータ14を使用している。インバータ14へは、トランジスタQ1の駆動信号が入力されている。したがって、トランジスタQ1、Q3は、互いに反転した動作を行なう。さらに、図5においては、図4のダイオードD2の代わりにNチャンネルMOSトランジスタQ4を使用し、このトランジスタQ4を駆動するインバータ15を使用している。インバータ15へは、トランジスタQ2の駆動信号が入力されている。したがって、トランジスタQ2、Q4は、互いに反転した動作を行なう。他は、図4の構成と同じである。

【0044】ここで、演算増幅器2の出力レベルが、図3のE4のレベルの時、比較器6の出力はHレベル（電池1の電圧よりも高く昇圧された電圧）なので、Q1はオン状態に保たれ、Q1がオンしているときはインバータ14で駆動信号が反転されるので、Q3はオフ状態に保たれる。このとき、Q2がオン、オフとPWM駆動されている間も、Q4はインバータ15で反転駆動され、オフ、オンとPWM駆動されて、L21に電流を流し続ける。

【0045】第3の実施形態は第2の実施形態に比べ、Q1、Q2のオン電圧がD1、D2よりも小さいため、効率がよくなる。なお、本実施例では、Q3、Q4の駆動はQ1、Q2に対して単なる反転信号を加えているが、Q1とQ3、Q2とQ4が一瞬同時オンして貫通電流が流れるのを防止するために、同時にオフさせるタイミング回路を設けてもよい。

【0046】次に、第4の実施形態について説明する。図6は本発明の第4の実施形態を示し、特に第1の三角波発生回路8内に設けたパルス発生回路10'に特徴がある。パルス発生回路10'は、インバータ43で構成され、その入力は、比較器34の出力につながっている。インバータ43からは、パルス信号S6' (図3(h))が出力される。上記実施形態では、パルス発生回路10はエッジが検出されたときに一定時間Lレベルの信号が発生される、いわゆる1ショット回路の例を示したが、この実施形態では比較器34がHレベルの間(第1の三角波発生回路8の出力S1が下がりつつある間) Lレベルを出力する回路を示す。インバータ43の出力波形S6'は三角波S1の立ち上がり期間はHレベルで、立ち下がり期間はLレベルの信号が発生される。この時、信号S4とS6'をANDゲート12でANDした信号がQ2に入力され、電池1の電圧が昇圧される。三角波S1の立ち下がり期間は、立ち上がり期間に比べ十分小さいので、この立ち下がり期間にトランジスタQ2をオフし、昇圧型スイッチング電源UCを強制的に停止状態にしている。

【0047】次に、第5の実施形態について説明する。図7は、本発明の第5の実施形態におけるスイッチング電源装置の回路図である。図4のものに比べ、スタータ回路が追加されている。スタータ回路は、駆動電源回路DVとスタート信号発生回路STで構成される。駆動電源回路DVは、スタートスイッチ16、保持スイッチ22、第3の三角波発生回路24、制御回路25、コイルL3、トランジスタQ5、ダイオードD3、コンデンサC4で構成される。保持スイッチ22は、Lレベル信号が入力されてオフ、Hレベル信号が入力されてオンされる。スタート信号発生回路STは、ヒステリシス付き比較器17、基準電圧源18、抵抗R4、R5、切り替えスイッチ19、インバータ20、ORゲート21で構成される。切り替えスイッチ19は、比較器17からの信号がLレベルのとき、実線で示すように、トランジスタQ2のベースが第3の三角波発生回路14に接続され、同信号がHレベルのとき、トランジスタQ2のベースがANDゲート12の出力に接続される。

【0048】以上のように構成されたスタータ回路の動作を説明する。スタートスイッチ16が押されると、第3の三角波発生回路24が発振を開始し、制御回路25が動作を始めて、トランジスタQ3がオン・オフを繰り返すスイッチング動作を開始する。コイルL3、ダイオ

ードD3、コンデンサC4の働きで昇圧動作を行い、コンデンサC4に所定の駆動電圧Vcが発生する。この駆動電圧Vcは、MOSトランジスタQ1、Q2を駆動するC-MOSゲート(ANDゲート11、スイッチ19、ORゲート21、インバータ20)の駆動電源として、これらの素子11、19、21、20に供給される。

【0049】スイッチ16が押されたスタート時点では、コンデンサC3に充電される負荷電圧VLは低い。この低い負荷電圧VLは、抵抗R4とR5で分圧され、基準電圧源18と、比較器17で比較される。負荷電圧VLが低いときは比較器17はLレベル信号を出力する。このLレベル信号は、インバータ20で反転され、ORゲート21に加えられ、トランジスタQ1をオンする。この時、スイッチ19にもLレベル信号が加わり、実線で示された位置に設定される。したがって、第3の三角波発生回路24からのスイッチング信号がトランジスタQ2を繰り返しオン・オフさせる。トランジスタQ2はそのデューティでPWM駆動を始める。

【0050】やがて負荷電圧VLが上がってくると比較器17の出力がHレベルになるのでスイッチ19はANDゲート12側に切り替わり、ORゲート21の入力はLレベルになって、上述したように、第1、第2の三角波発生回路8、9からの三角波信号による動作が開始される。また、比較器17からのHレベル信号は、スイッチ22をオン状態に保ち、スタートスイッチ16をオフにしても駆動電源回路DVを停止しないように保つ。

【0051】本実施形態によれば、高いゲート電圧を必要とするMOSトランジスタを用いることができるため、高効率なスイッチング電源装置を提供できる。すなわち、本実施形態によれば、駆動電源回路DVを先に起動することにより高いゲート電圧を発生させ、降圧型スイッチング電源DC、昇圧型スイッチング電源UCのMOSトランジスタを動作させることができるため、高効率なスイッチング電源装置を提供できる。またスタートスイッチ16を解除しても駆動電源回路DVは停止しないので、降圧型スイッチング電源DC、昇圧型スイッチング電源UCも動作を続けることができる。

【0052】このように本発明は上記した各実施形態によって、フィルタアンプとしての増幅器を昇圧型スイッチング電源と降圧型スイッチング電源とで兼用し、そのフィルタアンプの出力電圧が2個の三角波の間のどこに相当するかによって自動的に昇圧と降圧の動作が切り替わるようにしたため、電池電圧が負荷電圧よりも低くても、また高くても高効率で、かつ昇圧型スイッチング電源と降圧型スイッチング電源の切り換え時にフィルタアンプの動作点が大きく変わることなく連続的に動作が切り替わるため、切り替え時に出力電圧が揺らがないスイッチング電源を構成できる。また入力電圧と出力電圧とを比較して昇圧と降圧の動作を切り替えていないの

で、安定かつ容易に出力電圧を調整することができる。

【0053】また図2の三角波発生回路の説明では第1の三角波発生回路8の出力によって第2の三角波発生回路9の電圧を合成したが、この逆でもよく、外部同期クロックを例示と逆の発生回路にかけてもよい。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、電池電圧 V_o が負荷電圧 V_L よりも低くても高くても高効率で、かつ、フィルタ特性を持つ増幅器を昇圧型スイッチング電源と降圧型スイッチング電源とで兼用し、2つの三角波のレベルの範囲で動作するので、降圧型スイッチング電源と昇圧型スイッチング電源が同時に動作しないため効率が高く、かつ昇圧型スイッチング電源と降圧型スイッチング電源との切り換え時に電圧が揺るがないスイッチング電源を構成でき、電圧調整も1個所の可変抵抗器の調整で連続に安定かつ容易に行える実用効果高いものである。また、外部クロック同期にした場合でも、2つの三角波は電圧 E_2 を対称軸とした対象波形になるので、降圧型スイッチング電源と昇圧型スイッチング電源が同時に動作しないため効率が高く、かつ昇圧型スイッチング電源と降圧型スイッチング電源との切り換え時に電圧が揺るがないスイッチング電源を構成できる特徴を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態のスイッチング電源装置のブロック図

【図2】 図1に示す第1の三角波発生回路8および第2の三角波発生回路9のブロック図。

【図3】 図1、図2に示す装置の各部の出力波形図。

【図4】 本発明の第2の実施形態のスイッチング電源装置のブロック図。

【図5】 本発明の第3の実施形態のスイッチング電源装置のブロック図。

【図6】 本発明の第4の実施形態のスイッチング電源装置のブロック図。

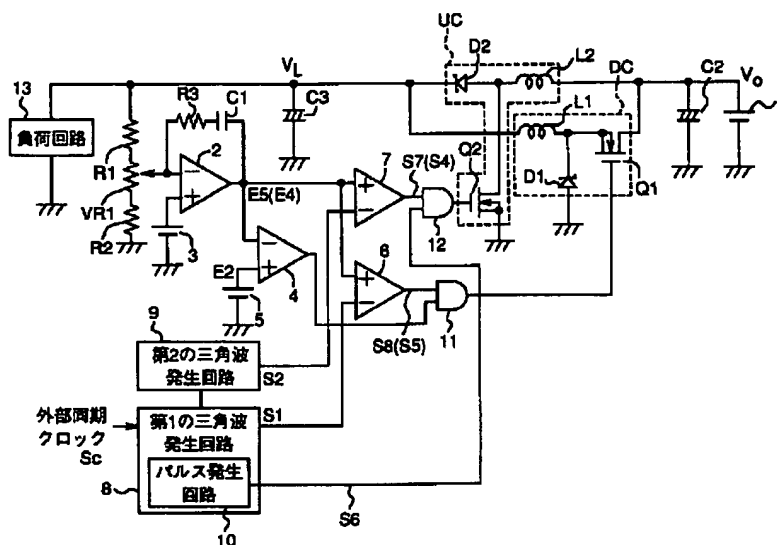
【図7】 本発明の第5の実施形態のスイッチング電源装置のブロック図。

【図8】 従来のスイッチング電源装置のブロック図。

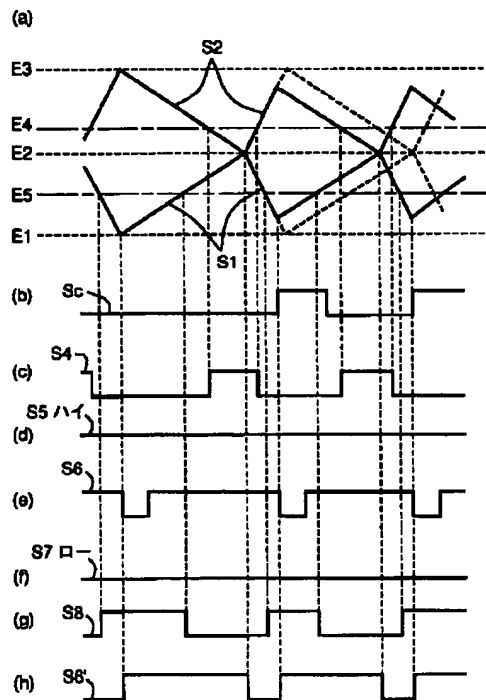
【符号の説明】

- 1 電池
- 2 演算増幅器
- 3, 5 基準電圧源
- 4 比較器
- 6 第1の比較器
- 7 第2の比較器
- 8 第1の三角波発生回路
- 9 第2の三角波発生回路
- 10 パルス発生回路
- 11, 12 ANDゲート
- 13 負荷回路
- C1 コンデンサ
- C2, C3 電解コンデンサ
- D1, D2 ダイオード
- L1, L2 コイル
- Q1, Q2 トランジスタ
- R1, R2, R3 抵抗器
- VR1 可変抵抗器

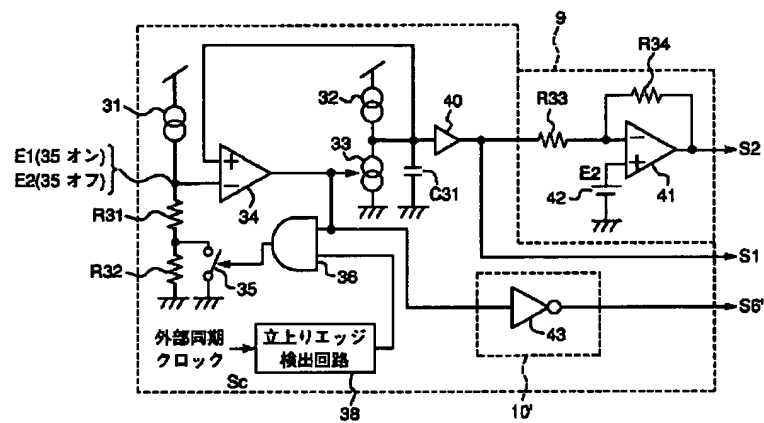
【図1】



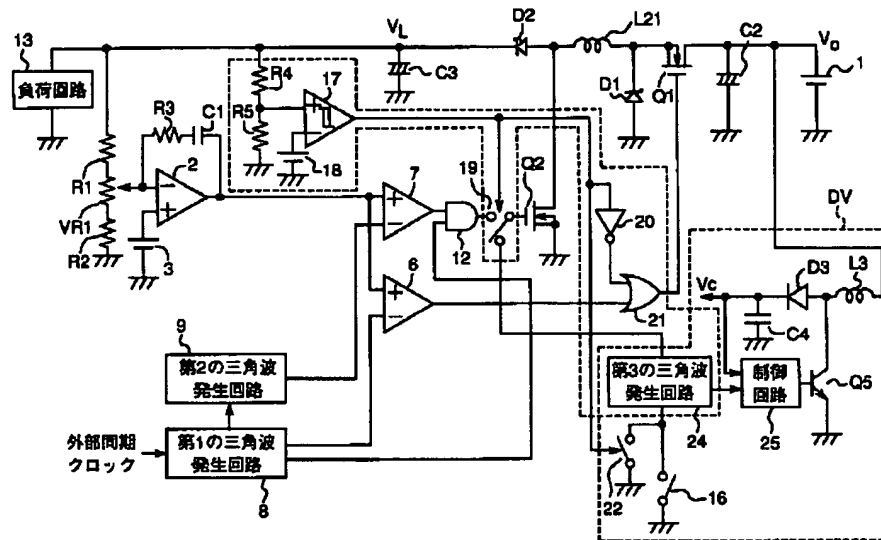
【図 3】



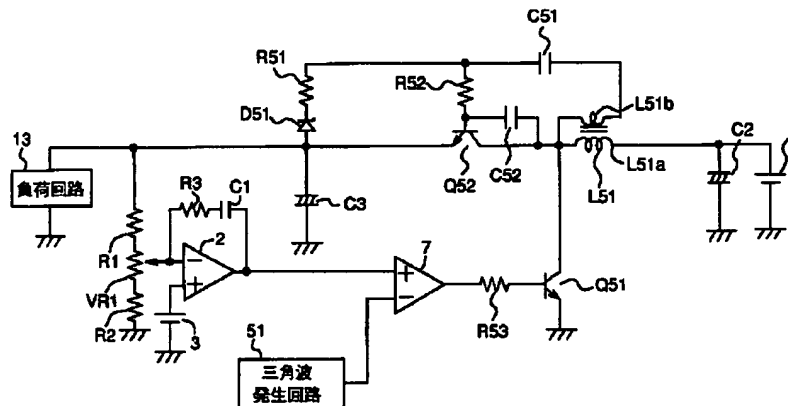
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(58) 調査した分野(Int. Cl.⁷, DB名)

H02M 3/155